

## RTU studiju kurss "Kuģu elektronika"

## 0J202 Kuģu elektroautomātikas un navigācijas elektronikas katedra

## Vispārējā informācija

Kods	LJA566
Nosaukums	Kuģu elektronika
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Maksims Vorobjovs - Lektors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 4.5 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss ir metodiski izstrādāts, lai nodrošinātu studentiem nepieciešamās kompetences elektronikā disciplīnā, atbilstoši Starptautiskās Jūrniecības organizācijas (IMO) paraugkursam 7.08. Studiju kurss sagatavo studentus darbībai saskaņā ar Latvijas profesiju standartiem, kā arī pienākumiem, kas noteikti Starptautiskās jūrniecības konvencijā (STCW), AIII/6 nodaļā. Studiju kurss strukturēti ietver apjomīgu pārskatu par pusvadītāju struktūru un uzbūvi, elektronikas ierīcēm, to uzbūvi un darbības principiem, kā arī pārrauga digitālās un analogās elektronikas lietošanu. Papildus tiek pievērsta specifiska uzmanība elektronikas ierīču iespējamiem bojājumiem, nodrošinot studentiem prasmes to noteikšanā un labošanā. Tādējādi studiju kurss iezīmē studentu sagatavošanu praktiskai darbībai, kas ir vērsta uz problēmu risināšanu reālā darba vidē. Studiju kurss paredz regulārus mājasdarbus, kuru mērķis ir nostiprināt teorētiskās zināšanas, kuras ir apgūtas studiju kursa laikā. Laboratorijas darbi ir paredzēti, lai attīstītu studentu praktiskās prasmes un veicinātu izpratni par elektronikas komponentiem un to darbību. Praktiskie darbi, kas ir integrēti studiju kursā, veido platformu, lai piemērotu teorētiski iegūtās zināšanas un prasmes reālās situācijās.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis sniegt zināšanās, prasmes un iemaņas elektronikā jomā, iegūt teorētiskās zināšanas par pusvadītāju ierīču darbības fizikālajiem pamatiem, un nodrošināt kuģu informatīvās elektronikas shēmu kvalitatīvu tehnisko ekspluatāciju. Studiju kursa uzdevumi: 1) sniegt teorētiskās zināšanas par pusvadītāju ierīču darbības fizikālajiem pamatiem, kuģu tehnikā pielietojamo pusvadītāju ierīču tipiem, to raksturojošiem parametriem un raksturlielumiem. 2) sniegt iemaņas un prasmi analizēt pusvadītāju ierīču darbību slēdža režīmā, klasisko impulsu tehnikas shēmu ( mutivibratori, univibratori, blokingģeneratori, lineāri mainīga sprieguma ģeneratori) darbību; 3) sniegt iemaņas un prasmi analizēt tranzistoru darbību lineārā režīmā, pastiprināšanas kaskādes un to darbību, operacionālo pastiprinātāju darba režīmus, kā arī sinusoidālu svārstību ģeneratoru un sprieguma stabilizatoru shēmas. 4) sniegt praktiskās iemaņas un profesionālo kvalifikāciju, kura nodrošinātu kuģu informatīvās elektronikas shēmu kvalitatīvu tehnisko ekspluatāciju, kā arī to kļūmju gadījumos ar prasmīgu operatīvo darbību varētu nodrošināt atbilstošo sistēmu dzīvotspēju.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	1. Laboratorijas darbu teorētiskā pamatojuma sagatavošana un rezultātu apstrāde. 2. Patstāvīgo darbu (individuālo mājasdarbu) izpilde. 3. Praktisko darbu atskaites sagatavošana.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Horowitz, P., & Hill, W. (2015). The art of electronics (3rd ed.). Cambridge University Press. 2. Zītaris U. Elektronikas pamati. - R.: RTU Izdevniecība, 2002. 3. Kasap S., Principles of electronic materials and devices, Third Edition, McGraw-Hill, 2006 4. Khanna Vinod Kumar., The insulated gate bipolar transistor: IGBT theory and design, A John Wiley & Sons, INC., Publication; ISBN 0-470-23845-7 5. Whitaker J. C., The resource handbook of electronics, Technical Press Morgan Hill, California, USA, 2001 6. Floyd, Thomas L., "Digital fundamentals with PLD programming." (2006).  Papildu/Additional: 1. Hall, D.T., Practical Marine Electrical Knowledge fourth edition. London, Witherby SeamanShip Internationa Ltd, 2019. (9781856098571) 2. Kraal, Edmund GR, and Stanley Buyers. Basic Electrotechnology: For Marine Engineers. London: Reeds, 2020. (9781472963857) 3. Ellis Norman., Electrical interference handbook, Second edition, Publisher: NEWNES, ISBN-10: 9780750635479 4. Mc George H.D., Marine electrical equipment and practice, Butterworth-Heinemann, Oxford 2014 5. Whitaker J. C., Electronic systems maintenance handbook, Technical Press Morgan Hill, California, USA, 2001.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Elementārās matemātikas pamatzināšanas. Fizika (Elektrotehnikas teorētiskie pamati). Īpaši svarīgas ir elektromagnētisma zināšanas, kurās ietilpst tādi koncepti kā elektriskā lādiņa, spriegums, strāva, pretestība, kapacitāte un induktivitāte. Loģika un problēmu risināšanas spējas. Ķīmija.

## Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas	Nepilna laika neklātienē studijas
--------	--	-----------------------------------

	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
1. PUSVADĪTĀJU IERĪCES (IMO 7.08 - 1.1.4.1 )	0	0	0	0
1.1. Pusvadītāju materiāli. Elektronu – caurumu – (p-n) pārejas fizikālās īpašības, voltampēru raksturliķnes.	2	2	2	2
1.2. Diožu p-n pārejas struktūra un elementi; pārejas procesi, dinamiskie parametri, voltampēru raksturliķnes.	4	2	4	2
1.3. Zenera diode, dinamiskie parametri, voltampēru raksturliķnes.	3	4	3	4
1.4. Bipolāro tranzistoru (BJT) struktūra un darbības princips; parametri; slēgumu shēmas; ieejas un izejas raksturliķnes.	3	4	3	4
1.5. Bipolāro (BJT) tranzistoru darbība analogā un impulsu režīmā; tranzistoroslēdži.	2	2	2	2
1.6. Unipolāro (MOSFET) tranzistoru struktūra un darbības princips; parametri; darbība analogā un slēdža režīmā.	4	2	4	2
1.7. Kombinēto struktūru (IGBT) tranzistori; struktūru slēgumi; Darlingtonslēgums; kaskodslēgums.	4	2	4	2
1.8. Triodtiristori (SCR) struktūra un darbība; parametri, voltampēru raksturliķnes, ieslēgšanas, izslēgšanas metodes	4	2	4	2
1.9. Specializēto tiristoru (triaki, MOSFET – tiristori), GTO (Gate Turn Off) tiristori ,struktūra un darbība; parametri, voltampēru un vadības raksturliķnes	2	2	2	2
1.10. Fotoelementi – fotodiode , fototranzistors, fotorezistors, fototiristors, gaismas diode, optroni - struktūra un darbība;	4	2	4	2
1.11. Pusvadītāju elementu testēšana	4	2	4	2
1.12. Pusvadītājiēriču siltumrežimi un to parametru novērtēšana	2	2	2	2
2. INFORMATĪVĀ ELEKTRONIKA. (IMO 7.08 - 1.1.4.1.)	0	0	0	0
2.1. Dažādu tipu tranzistoru (BJT, MOSFET, IGBT) slēdžu tipveida shēmas un to darbības analīze.	4	2	4	2
2.2. Operacionālie pastiprinātāji (OP); īpašības, parametri un raksturliķnes.	4	2	4	2
2.3. Multivibratoru un univibratoru tipveida shēmas un to darbības analīze; pielietojums kuģu elektroaprīkojumā.	4	2	4	2
2.4. Multivibratori, univibratori uz OP bāzes; shēmu modifikācijas un to darbības analīze.	4	2	4	2
2.5. Zāģveidsprieguma ģeneratoru tipveida shēmas un to darbības analīze; pielietojums kuģu elektroaprīkojumā.	4	2	4	2
2.6. Blokingģeneratoru tipveida shēmas un to darbības analīze; pielietojums kuģu elektroaprīkojumā	4	2	4	2
2.7. Tranzistoru trigeru tipveida shēmas un to darbības analīze; pielietojums kuģu elektroaprīkojumā.	2	2	2	2
2.8. Mainsprieguma pastiprinātājpakāpe un tās grafiska analīze	2	2	2	2
2.9. Līdzsprieguma pastiprinātāju kaskādes, shēmas un to darbības analīze.	2	2	2	2
2.10. Sprieguma stabilizatori, tipveida shēmas un to darbības analīze; pielietojums kuģu elektroaprīkojumā.	4	2	4	2
Kopā:	72	48	72	48

### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Zināšanas. Spēj paskaidrot par fizikālajiem procesiem dažādu pusvadītāju ierīču struktūrās; pusvadītāju ierīču tipiem, konstrukciju, pielietošanu;	Metodes: mājasdarbs, laboratorijas darbs, praktiskais darbs. Vērtēšanas kritēriji: ilgtspējības attīstības principu pārzināšana, to nozīmīguma izprašana nozares ilgtspējas attīstības veicināšanā.
Prasmes. Spēj analizēt klasiskās impulsu un pastiprinātāju kaskāžu shēmas, novērtēt to darbības parametrus.	Metodes: mājasdarbs, laboratorijas darbs, praktiskais darbs. Vērtēšanas kritēriji: Spēja ar kritiski reflektējošu izpratni patstāvīgi un praktiski izmantot apgūto teoriju un zinātnisko informāciju
Kompetences. Spējīgs demonstrēt savu kompetenci atbilstoši STCW konvencijas Kodeksa A-III/6 sadaļas prasībām: 1) Spēj patstāvīgi izmantot apgūto teoriju par par elektronikas un energoelektronikas pamatiem; 2) Spēj demonstrēt praktiskās iemaņas impulsu shēmu izmēģināšanā, regulēšanā, kas nodrošinātu šādu kuģu elektroaprīkuma elektronisko shēmu profesionālu tehnisko apkalpi ekspluatācijā.	Metodes: mājasdarbs, laboratorijas darbs, praktiskais darbs. Vērtēšanas kritēriji: 1) Aprīkojuma un sistēmu darbība atbilst lietošanas instrukcijām; 2) Veiktspējas rādītāji atbilst tehniskajām specifikācijām; 3) spēj formulēt, kritiski analizēt un argumentēti pamatot pieņemtos lēmumus un risinājumus

### Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Mājasdarbi	20
Laboratorijās darbi	20
Praktiskie darbi	40
Eksāmens	20
Kopā:	100

**Studiju kursa plānojums**

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	4.5	1.0	1.0	1.0		*	